

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 206 980**  
**A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 86810187.4

Int. Cl.: **H 01 L 23/36, B 21 D 19/08**

Anmeldetag: 25.04.86

Priorität: 22.05.85 DE 3518310

Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG,**  
**CH-3965 Chippis (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86  
Patentblatt 86/52

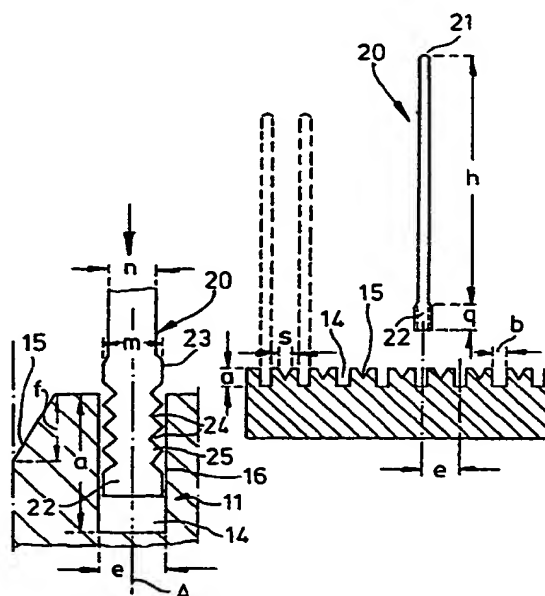
Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB LI LU NL  
SE

Erfinder: **Bock, Uwe, Richard Wagner Strasse 51,**  
**D-7700 Singen (DE)**

**54 Kühlkörper für Halbleiterbauelemente und Verfahren zu seiner Herstellung.**

**57** Ein Kühlkörper für Halbleiterbauelemente, insbesondere aus stranggepresstem Leichtmetall, mit in Abstand zueinander von einer Grundplatte abragenden Kühlrippen etwa stabartigen Querschnittes sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung sollen ein hohes Rippenverhältnis ermöglichen und damit die Herstellung eines sogenannten Hochleistungskühlkörpers.

Hierzu ist die Grundplatte (11) an einer Oberfläche (12) mit Hauptnuten (14) versehen, in welchen jeweils eine Kühlrippe (20) mit einem Sockel (22) festliegt. Letztere ist in der Hauptnut (14) der Grundplatte (11) formschlüssig angebracht, bevorzugt dadurch, dass der Formschluss zwischen Grundplatte (11) und Kühlrippe (20) durch wenigstens aus einer Nutenwand (16) herausgeformte Werkstoffwülste (17) einerseits und diese aufnehmende Seitennuten (24) des Sockels (22) andererseits hergestellt ist.



ACTORUM AG

SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG, CH-3965 Chippis

Kühlkörper für Halbleiterbauelemente und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper für Halbleiterbauelemente, insbesondere aus stranggepreßtem Leichtmetall, mit in  
5 Abstand zueinander von einer Grundplatte abragenden Kühlrippen etwa stabartigen Querschnittes. Zudem erfaßt die Erfindung Verfahren zur Herstellung derartiger Kühlkörper und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

10 Kühlkörper dieser Art offenbart die Schrift zu DE-GM 1 959 193 anhand eines im wesentlichen brückenförmigen und vorzugsweise aus Aluminium bestehenden Formlings, der in entsprechender Breite von stranggepreßten Profilstangen durch Schneiden abgetrennt wird, aber auch im Druckgußverfahren hergestellt werden kann.

15 Zur Beseitigung der bekannten Nachteile, daß nach dem seinerzeitigen Stand der Technik eine möglichst schnelle und intensive "Abstrahlung" dersich im Kühlkörper speichernden, von Transistoren, Thyristoren, Dioden, Varistoren, Gleichrichter od. dgl. erzeugte Wärme nicht möglich war, hatte der Vorerfinder  
20 die Kühlrippen auf ihren Seitenflächen mit zusätzlichen Rippen versehen.

Kühlkörper dieser Ausführung haben üblicherweise ein Rippenverhältnis von 5,5:1, höchstens jedoch 8:1. Dieses Rippenverhältnis reicht für eine Vielzahl der Einsatzfälle nicht aus, jedoch scheitert die Entwicklung eines höheren  
5 Rippenverhältnisses daran, daß dies bei bisher üblichen Herstellungsverfahren, insbesondere beim Strangpreßen von Kühlkörpern, nicht darstellbar ist.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, einen Kühlkörper der eingangs erwähnten Art  
10 sowie Verfahren zu dessen Herstellung zu schaffen, dank deren ein hohes Rippenverhältnis erzielt und so ein sogenannter Hochleistungskühlkörper hergestellt zu werden vermag. Unter dem Rippenverhältnis wird das Verhältnis der Rippenhöhe zum kleinsten lichten Rippenabstand im Bereich der  
15 Rippen Spitzen verstanden.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß die Grundplatte an einer Oberfläche Hauptnuten oder entsprechende Vertiefungen aufweist, in welchen jeweils eine -- gesondert hergestellte -- Kühlrippe festgelegt, bevorzugt mit einem Sockel form-  
20 schlüssig angeschlossen, ist. Dank dieser Maßgabe ist es möglich, entweder einzelne Kühlrippen gesondert festzulegen oder alle Kühlrippen des spezifischen Kühlkörpers.

Durch die Kombination von Grundplatte und Rippen kann mit wenigen Werkzeugen eine Vielzahl von Kühlkörpern unterschiedlicher Ausgestaltung hergestellt werden. Dies führt  
25 zu einer Verminderung der Kosten sowohl bezüglich der Werkzeuge als auch der Lagerhaltung.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die Grundplatte mit seitlichen Rippenwänden versehen sein, welche  
30 leicht auf dem Wege des Strangpressens erzeugt werden können. Zwischen diesen Rippenwänden und zu ihnen parallel verlaufen dann die eingesetzten Kühlrippen.

Bei einer anderen Ausführungsform wechseln sich im Querschnitt des Kühlkörpers gesondert eingesetzte Kühlrippen

mit anderen Kühlrippen ab, die zusammen mit der Grundplatte einstückig geformt worden sind. Eine derartige Kühlkörperform ermöglicht den Einsatz sowohl bei Zwangsbelüftung als auch bei Konvektionskühlung; während bei 5 Zwangsbelüftung grundsätzlich eine größtmögliche Oberfläche durch geringen Rippenabstand angestrebt wird, ist dies bei Konvektionskühlung zumindest bei längeren Kühlkörpern wegen der geringen Luftgeschwindigkeit -- und damit Luftmenge (Produkt aus Geschwindigkeit und Kanalquerschnitt) -- kaum wirksam. Diese variable Einsatzmöglichkeit wird noch dadurch vergrößert, daß beispielsweise die eingesetzten Kühlrippen mit an sich bekannten Querrippen versehen sein können, die bei einem relativ breiten Strömungskanal zu einer erheblichen Oberflächenvergrößerung führen. Es wird erkennbar, daß dieser Kühlkörper nicht nur für die Zwangsbelüftung geeignet ist, 15 sondern auch für Konvektionskühlung.

Im Rahmen der Erfindung liegt es, daß jede Hauptnut beidseits von Zwischennuten flankiert ist, wobei bevorzugt 20 die Hauptnut von etwa rechteckigem Querschnitt ist und die Zwischennut von i.w. dreiecksförmigem Querschnitt. Ebenso ist die Tiefe der Hauptnut größer als jene der Zwischennut, denn letztere dient als Hilfseinrichtung für das Verformen der Grundplatte. Haupt- und Zwischennut erzeugen zwischen sich eine Rippe der Grundplatte, 25 welche beim Einsetzen eines verformenden Werkzeuges in die Zwischennut in den lichten Querschnitt der Hauptnut eingeschoben werden kann. Vor diesem plastischen Verformen jener Rippe der Grundplatte ist in die Hauptnut der Sockel einer gesondert hergestellten Kühlrippe eingesetzt worden, der seitlich mit Retentionen versehen ist, 30 beispielsweise mit ein Sägezahnprofil erzeugenden Parallelnuten, in die ein Teil der verformten Grundplattenmatrix haltend eingreift. Es entsteht so eine sehr feste und dennoch ohne Probleme herzustellende vorschüssige 35 Verbindung zwischen Grundplatte einerseits und Kühlrippe andererseits.

In der Regel wird beim reinen Aluminium-Kühlkörper mit entsprechender Grundplattendicke die Wärmeverteilung in der Grundplatte selbst ausreichend sein. Da jedoch bei gleicher Kühlkörperhöhe die Rippenoberfläche mit zunehmender Grundplattendicke reduziert wird, kann es erforderlich werden, die Wärmeverteilung in der Grundplatte selbst zu verbessern. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Grundplatte mit wenigstens einem Band, einem Draht od. dgl. Ein- oder Auflage aus hochwärmeleitendem Werkstoff versehen ist, bevorzugt mit einem Kupferband oder Kupferdraht. Auch hier zeigt sich der Vorzug der getrennten Herstellung der Grundplatte, da diese problemlos auf dem Wege des Verbundstrangpressens aus Aluminiumkörper und Kupferauflage oder Kupfereinlage hergestellt werden kann und zwar unter metallischem Verbund beider Profilkomponenten. Die beschriebenen Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Kühlkörpern erlauben ein Rippenverhältnis von mehr als 9:1, sogar mehr als 12:1, wie dies bei einstückig hergestellten Kühlkörpern nicht zu erzielen ist.

In diesem Zusammenhang sei ergänzend auf die DE-OS 30 24 748 hingewiesen, mit der für einen einstückigen Kühlkörper vorgeschlagen wird, dessen ein niedriges Rippenverhältnis aufweisende Kühlrippen durch klammerartige Profileinsätze zu ergänzen.

Im Rahmen der Erfindung liegt ein Verfahren zum Herstellen von Kühlkörpern der eingangs erwähnten Art, bei dem die Grundplatte mit Hauptnuten stranggepreßt wird, in die Hauptnuten gesondert hergestellte Kühlrippen eingesetzt und durch einen Quetschvorgang mit der Grundplatte verbunden werden. Dazu werden bevorzugt mit den Hauptnuten diese

flankierende und von Zwischennuten trennende Rippen hergestellt und letztere nach dem Einsetzen jener Kühlrippen plastisch verformt.

5 Eine Verformung jener Rippen kann durch den einfachen Einsatz von Meißeln erfolgen, was jedoch verhältnismäßig hohe Arbeitskosten verursacht. Deshalb wird für diesen Verformungsvorgang ein Werkzeug vorgeschlagen, welches durch von  
10 Distanzeinlagen in Abstand gehaltenen Druckscheiben mit sich radial verjüngenden Druckkanten gekennzeichnet ist, wobei die freie radiale Länge der Druckscheiben größer ist als die freie Höhe der Kühlrippen und der mittlere Abstand der Druckscheiben voneinander dem Abstand eines Paares freier Zwischenrippen der Grundplatte entspricht. Dank dieses Werkzeuges ist der Verformvorgang automatisierbar, darüber-  
15 hinaus kann der erfindungsgemäße Rollenkörper auf die jeweilig gewünschte Rasterung der Zwischenrippen eingestellt werden.

Es ist erkennbar, daß das Herstellen von Kühlkörpern mit hohem Rippenverhältnis nunmehr ohne das Risiko eines Werkzeugbruches in einfacher Weise möglich wird.  
20



Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

- 5            Fig. 1    eine geschnittene Schrägsicht auf einen Teil  
                 eines Kühlkörpers;
- Fig. 2    einen Teilschnitt durch einen Kühlkörper;
- Fig. 3    ein vergrößertes Detail der Fig. 2;
- 10           Fig. 4    eine Skizze zu einem Herstellungsverfahren  
                 für den Kühlkörper nach Fig. 1,2 im schematisierten Querschnitt;
- Fig. 5    einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4;
- Fig. 6    den Querschnitt durch einen anderen Kühlkörper;
- 15           Fig. 7    einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 6 nach  
                 deren Feld VII;
- Fig. 8    den Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Kühlkörpers;
- 20           Fig. 9    Querschnitte durch unterschiedliche Ausführungsformen eines Teils eines Kühlkörpers.  
             bis  
             Fig. 11

Ein querschnittlich kammartiger Kühlkörper 10 aus Leichtmetall für in der Zeichnung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht weiter dargestellte Halbleiterbauelemente weist gemäß Fig. 1 eine Grundplatte 11 der Dicke  $i$  von beispielsweise 15 mm mit von deren Oberfläche 12 aufragenden Kühlrippen 20 auf. Deren freie Länge, nämlich der Abstand  $h$  gerundeter freier Rippenkanten 21 von jener Oberfläche 12 der Grundplatte 11, beträgt im ausgewählten Ausführungsbeispiel etwa 56 mm, ihr mittlerer Abstand  $e$  voneinander etwa 7 mm.

Insbesondere Fig. 2 läßt deutlich werden, daß die Grundplatte 11 getrennt von jenen Kühlrippen 20 hergestellt wird und zwar -- wie auch letztere -- auf dem Wege des Strangpressens von Leichtmetallprofilen. In die Grundplatte 11 sind von deren Oberfläche 12 ausgehende Hauptnuten 14 einer Tiefe  $a$  von etwa 5 mm mit einer Weite  $b$  von etwa halber Tiefe  $a$  eingeformt.

In den zwischen jeweils zwei benachbarten Hauptnuten 14 verbleibenden Oberflächenstreifen der Grundplatte 11 ist eine sogenannte Zwischennut 15 dreieckförmigen Querschnittes eingebracht, deren Tiefe  $f$  geringer ist als jene der Hauptnuten 14.

Der stegförmigen Kühlrippe 20 ist an ihrem der freien Rippenkante 21 fernen Querschnittsende ein Sockel 22 angeformt, dessen Breite  $m$  etwa der Weite  $b$  der Hauptnuten 14 entspricht und größer ist als die Breite  $n$  der eigentlichen Kühlrippe 20. Die Höhe  $q$  des Sockels 22 ist gleich oder etwas größer als die Tiefe  $a$  jener Hauptnut 14. In den Seitenflächen 23 des Sockels 22 sind Sockelnuten 24 zur Bildung seitlich abragender Zähne 25 zu erkennen.

- Nach dem Strangpressen der Grundplatte 11 aus einer AlMgSi-Legierung werden in deren Hauptnuten 14 Kühlrippen 20 mit ihren Sockeln 22 eingesetzt und darin durch plastisches Verformen der Nutenwände 16 festgelegt. Bei diesem Form-  
5 vorgang werden aus der Nutenwand 16 Werkstoffwülste 17 gegen die Nutenachse A geführt, die in die Sockelnuten 24 der eingesetzten Kühlrippe 20 eingreifen, wie dies vor allem Fig. 5 verdeutlicht. Nach diesem Einquetschen wird der so entstandene Kühlkörper 10 warmausgehärtet.
- 10 Den Quetschvorgang erleichtern die Zwischennuten 15, in welche entweder Meißelspitzen 28 oder sich verjüngende Druckkanten 29 von Scheiben 30 eines Rollenkörpers 31 eingesetzt werden. Gemäß Fig. 4 setzt sich der um eine nicht gezeigte Achse drehbare Rollenkörper 31 aus jenen  
15 Scheiben 30, diese in Abstand  $t$  haltenden Distanzeinlagen 32 und Endplatten 33 zusammen, die mit ihren schrägen Umfangskanten 34 an der Grundplatte 11 geführt sind.

Da die maximale Breite  $u$  der sich allmählich erweiternden Meißelspitze 28 oder Druckkante 29 größer ist als  
20 die Weite  $s$  der Zwischennut 15 -- oder der Spitzenwinkel  $w$  des Quetschwerkzeuges 28,29 größer als jener des Nutenquerschnittes -- verformen sich die zwischen Haupt- und Zwischennut 14 bzw. 15 stehenden Rippen 19 (Fig. 5) in gewünschter Weise.

- 25 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6,7 ist an die Grundplatte 11<sub>a</sub> beidseits der Kühlkörperachse M eine die Grundplatte 11<sub>a</sub> seitlich begrenzende Rippenwand 36 mit zur Kühlkörperachse M weisenden Nasen 37 angeformt; letztere bestimmen einen Abstand  $d$  von etwa 5 mm. Hier sind in die  
30 Hauptnuten 14 die Sockel 22 von Kühlrippen 20<sub>a</sub> eingesetzt, die sich zu ihren Rippenkanten 21 hin verjüngen und

mit -- Abstände  $d$  bestimmenden -- Querrippen 38 versehen sind. Die Querrippen 38 der einen Seite der Kühlrippe  $20_a$  sind gegenüber jenen der anderen Kühlrippenseite in einem halben Abstand  $d$  (also  $d/2$ ) höhenversetzt; die Nasen 5 37 und Querrippen 38 einer gemeinsamen Bezugsgeraden  $H$  weisen in eine einzige Richtung. So wird bei einem relativ breiten Strömungskanal eine erhebliche Oberflächenvergrößerung durch die Nasen 37 und Querrippen 38 erreicht, weshalb insbesondere dieses Ausführungsbeispiel sowohl 10 für Zwangsbelüftung als auch für Konvektion einsetzbar ist.

An die Grundplatte  $11_b$  der Figur 8 sind beim Strangpressen mehrere Kühlrippen 40 parallel zueinander in Abstand  $g$  neben jeweils einer Zwischennut 15 angeformt worden. Zwei Zwischennuten 15 flankieren eine gemeinsame Hauptnut 15 14. Dieser Kühlkörper  $10_b$  bietet ein einfaches Rippenverhältnis an und kann als lange Ausführung für Konvektionskühlung verwendet werden. Wird eine kurze Ausführung gewünscht oder ist der Einsatz bei Zwangsbelüftung vorgesehen, werden in die Hauptnuten 14 gesonderte Kühlrippen 20  $20_a$  eingequetscht.

Da sich bei gleicher Kühlkörperhöhe ( $i+h$ ) die Rippenoberfläche mit zunehmender Dicke  $i$  der Grundplatte 11 reduziert, ist in die Grundplatte  $11_c$  der Fig. 9 ein Band 43 aus Kupfer eingefügt. Die Grundplatte  $11_c$  der Fig. 10 bzw. 25 11 weist Runddrähte oder Flachdrähte 44 aus Kupfer auf, die beim Strangpressvorgang im metallischen Verbund in die Leichtmetallmatrix eingebettet worden sind.

0206980

P A T E N T A N S P R Ü C H E

=====

1. Kühlkörper für Halbleiterbauelemente, insbesondere aus stranggepreßtem Leichtmetall, mit in Abstand zueinander von einer Grundplatte abragenden Kühlrippen etwa stabartigen Querschnittes, wobei die Grundplatte an einer Oberfläche Hauptnuten aufweist, in welchen jeweils eine Kühlrippe mit einem Sockel festgelegt ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Hauptnuten (14) von Zwischennuten (15) flankiert sind und wenigstens ein Teil der Kühlrippen (20) in den Hauptnuten eingequetscht ist.

2. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus einer Nutenwand (16) der Hauptnut (14) Werkstoffwülste (17) herausgeformt sind, die in Seitennuten (24) des Sockels (22) der Kühlrippe (20) eingreifen, wobei gegebenenfalls die Hauptnut (14) und die benachbarte Zwischennut (15) eine Rippe (19) bilden, die durch den Formvorgang wenigstens teilweise in Richtung auf die Achse (A) der Hauptnut ausgeformt ist.

3. Kühlkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (a) der Hauptnut (14) größer ist als die Tiefe (f) der Zwischennut (15), wobei gegebenenfalls die Zwischennut (15) von i. w. dreiecksförmigem Querschnitt ist.

-A 2-

4. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen (40 bzw. 20) wechselweise zum einen mit der Grundplatte (11) einstückig sowie zum anderen als gesondert hergestelltes Profil in die Grundplatte eingequetscht sind, wobei gegebenenfalls zwischen jedem Paar angeformter Kühlrippen (40) in der Grundplatte (11) eine Hauptnut (14) verläuft.
5. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gesondert hergestellten Kühlrippen (20) mit Querrippen (38) versehen sind, welche in Strömungsrichtung verlaufen, und/oder die Grundplatte (11<sub>c</sub>) mit wenigstens einem Band (43), Draht (44) od. dgl. Ein- oder Auflage aus hochwärmeleitendem Werkstoff versehen ist.
6. Kühlkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (11<sub>c</sub>) mit der Ein- oder Auflage (43,44) im Verbund stranggepreßt ist und/oder daß die Grundplatte (11<sub>a</sub>) mit seitlichen Rippenwänden (36) versehen ist.
7. Kühlkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch ein Rippenverhältnis von mehr als 9: 1, bevorzugt mehr als 12 : 1.

8. Verfahren zum Herstellen eines Kühlkörpers für Halbleiterbauelemente, insbesondere durch Strangpressen von Leichtmetall, mit in Abstand zueinander von einer Grundplatte abragenden Kühlrippen etwa stabartigen Querschnittes, wobei die Grundplatte mit Hauptnuten stranggepreßt wird und in die Hauptnuten gesondert hergestellte Kühlrippen eingesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Hauptnuten diese flankierende, von Zwischennuten trennende Rippen hergestellt sowie diese Rippen nach dem Einsetzen der Kühlrippen plastisch so verformt werden, daß Teile der Rippen in Ausnehmungen der Kühlrippen einragen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen bzw. die Nutenwand mit einem in Zwischennuten abrollenden Werkzeug verformt werden, und/oder daß der Kühlkörper nach dem Verformvorgang warmausgehärtet wird.
10. Werkzeug zum Herstellen eines Kühlkörpers nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, bei Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch von Distanzeinlagen (32) in Abstand gehaltene Druckscheiben (30) mit sich radial verjüngenden Druckkanten (29), wobei die freie radiale Länge der Druckscheibe größer ist als die freie Höhe (h) der Kühlrippe (20) und der mittlere Abstand (e) der Druckscheiben voneinander dem Abstand eines Paares freier Zwischenrippen (15) der Grundplatte (11) entspricht.

0206980

Fig.1

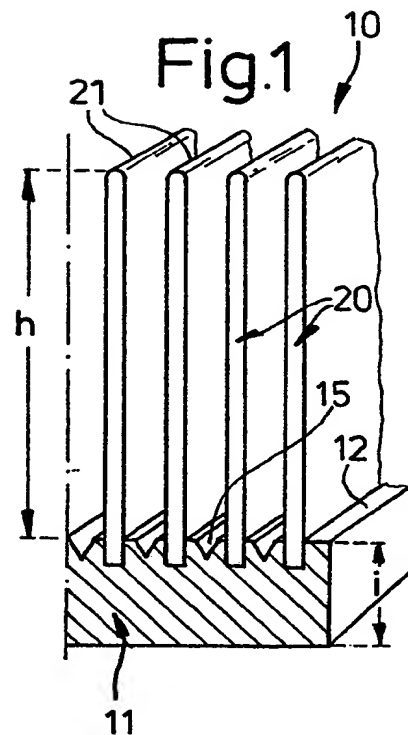


Fig.2

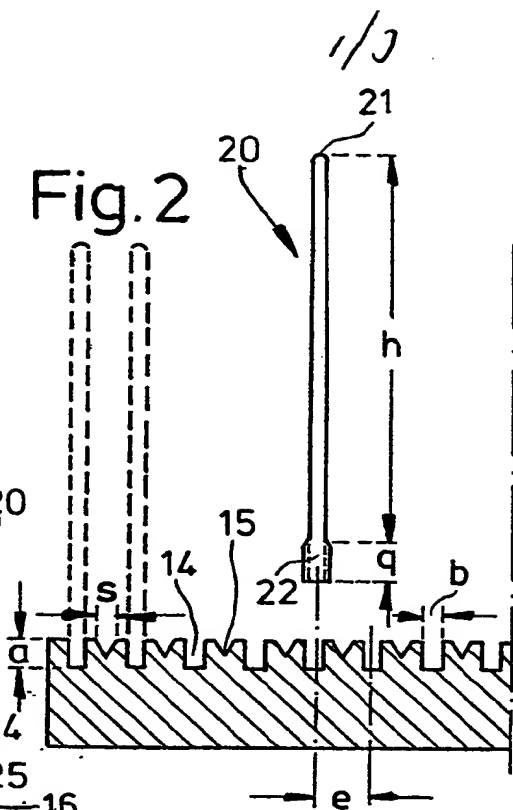


Fig.3

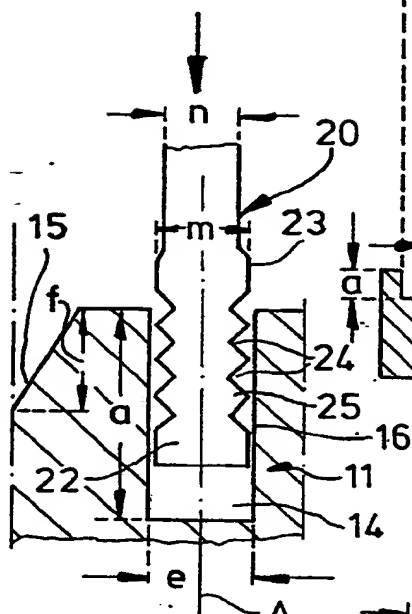
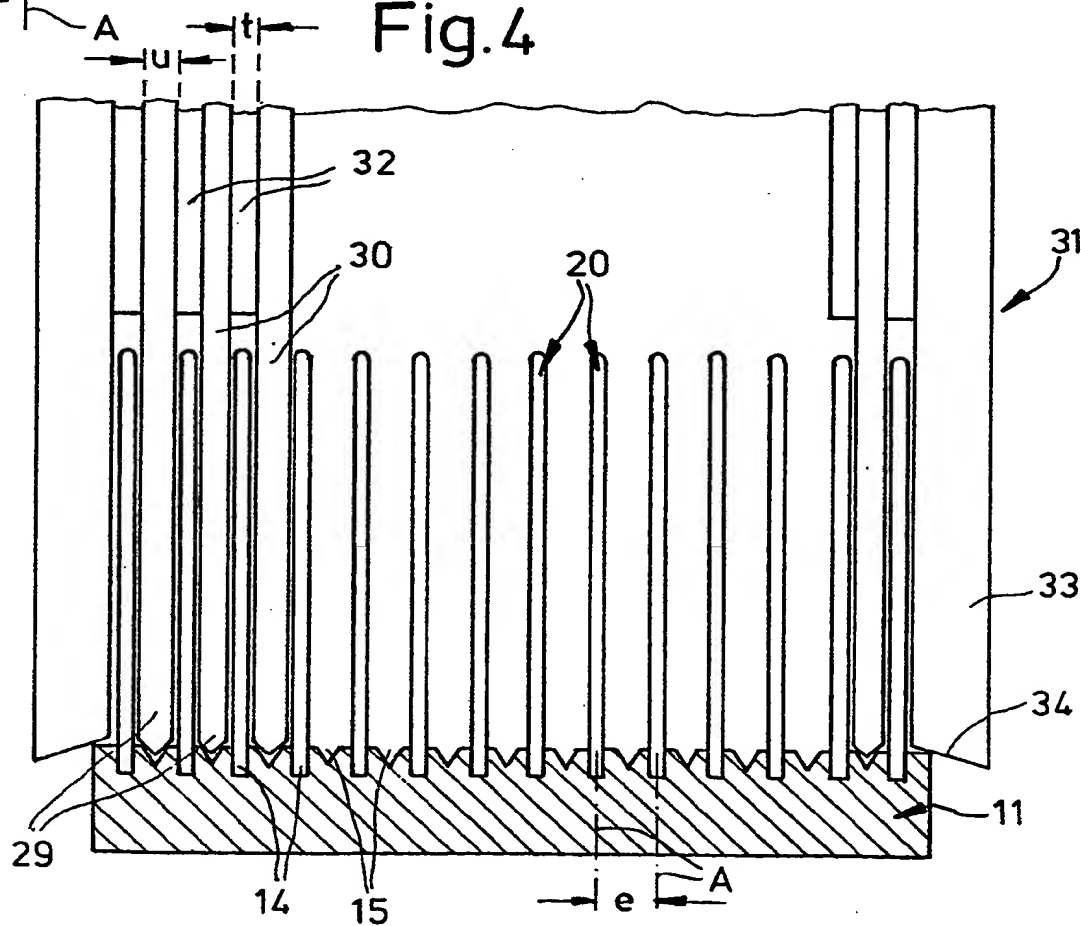


Fig.4





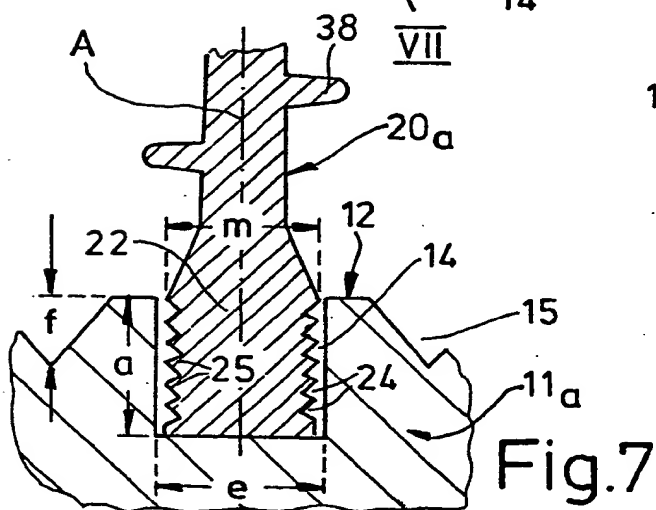
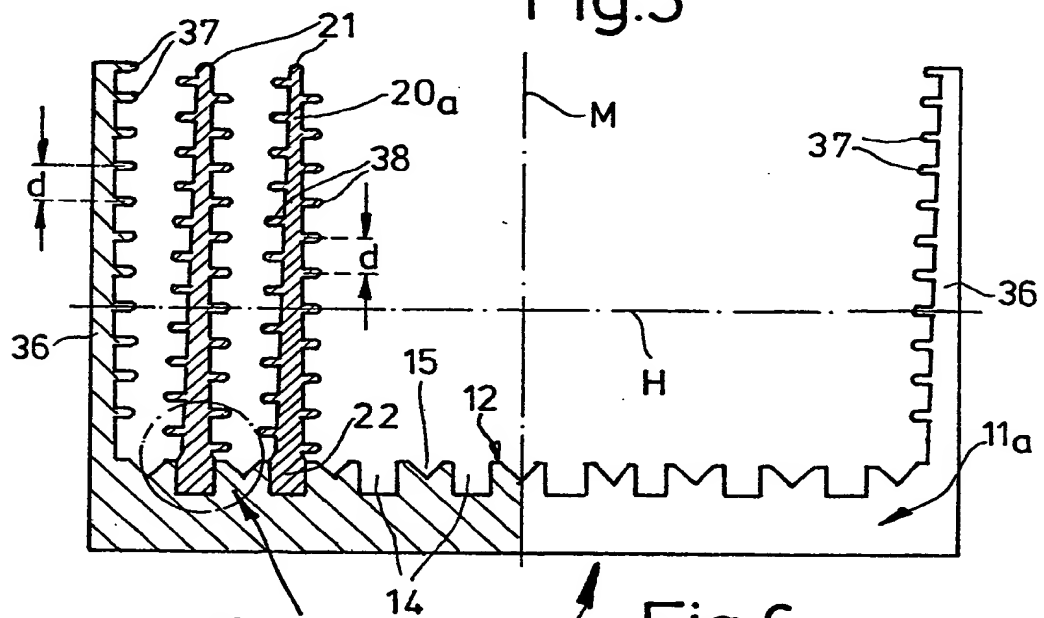
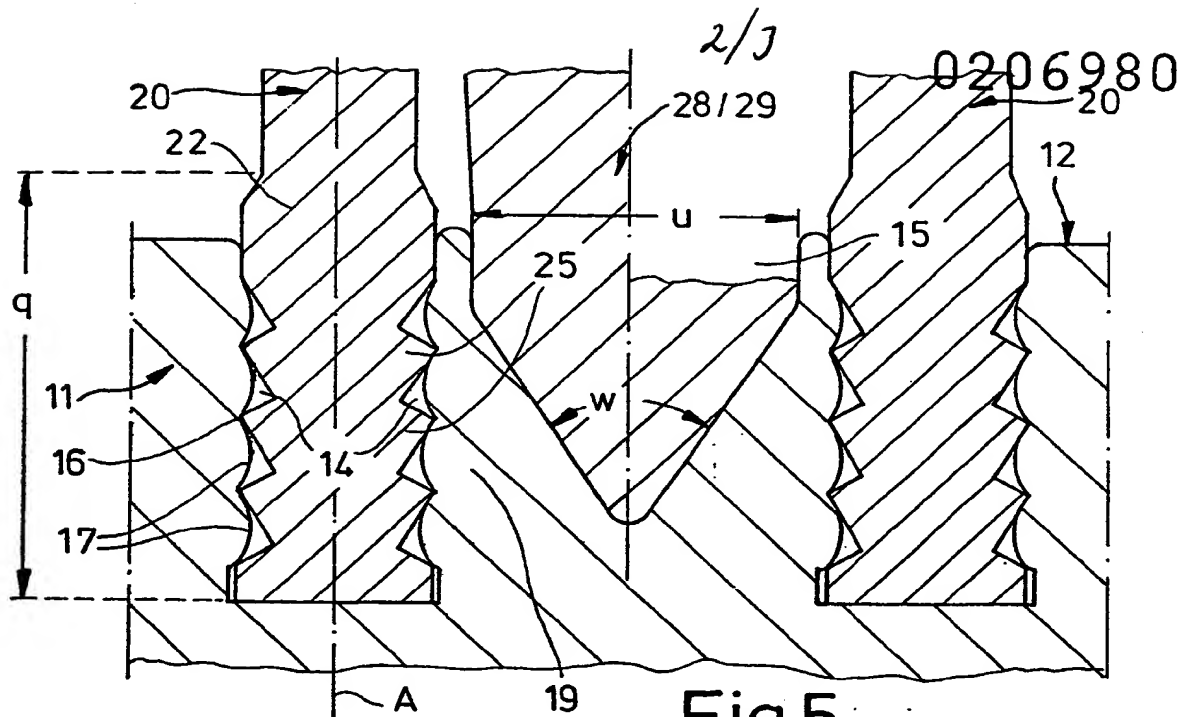


Fig.8

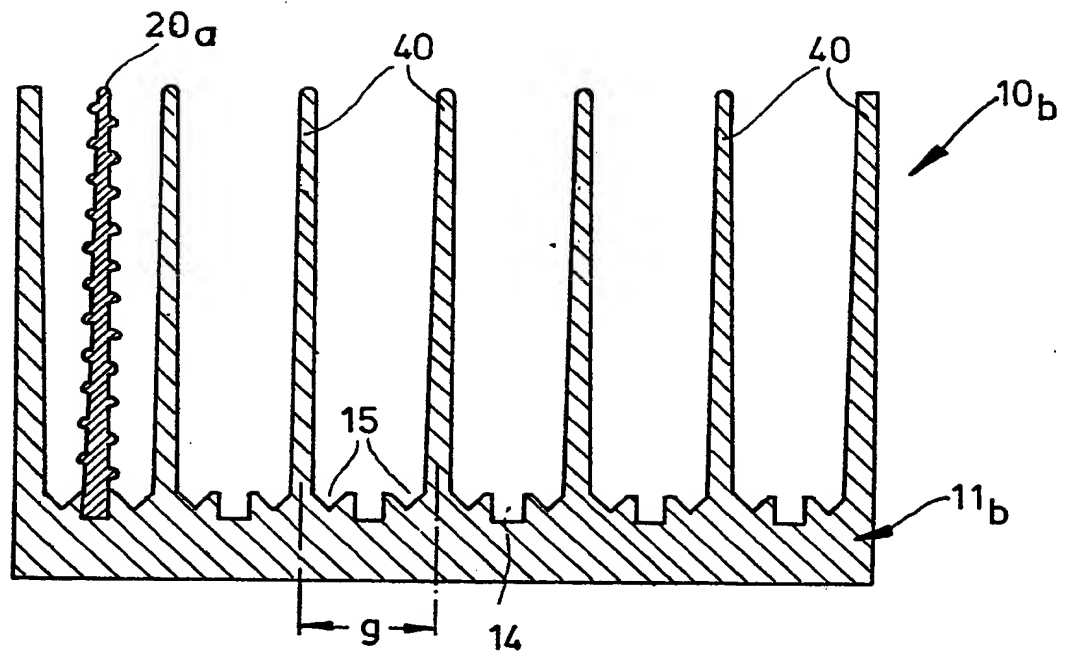


Fig.9

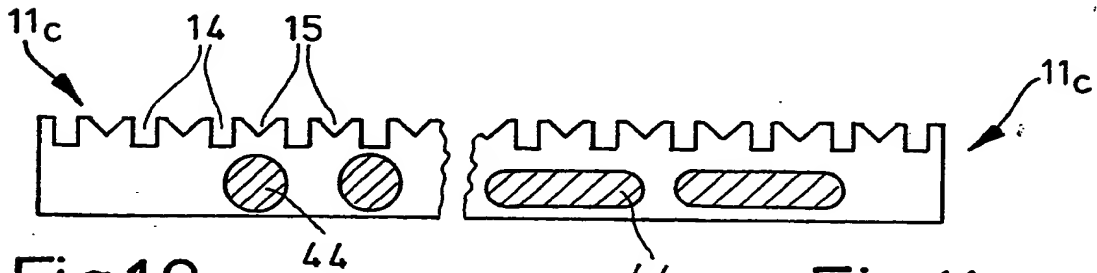
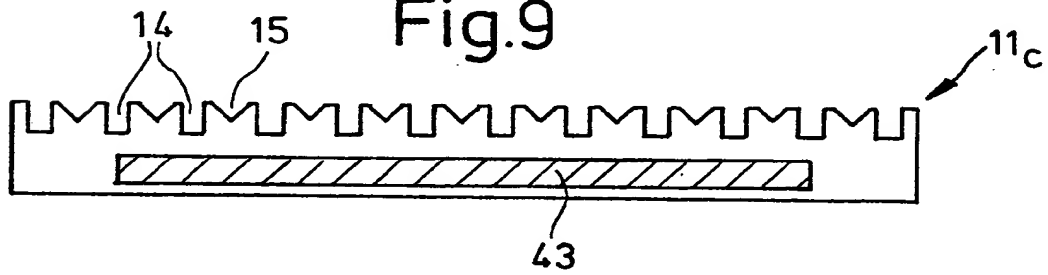


Fig.10

Fig.11

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86810187.4

61 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 L 23/36**  
**B 21 D 19/08**

22 Anmeldetag: 25.04.86

30 Priorität: 22.05.85 DE 3518310

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 30.12.86 Patentblatt 86/52

68 Veröffentlichungstag des später  
 veröffentlichten Recherchenberichts: 10.08.88

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE

71 Anmelder: SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG

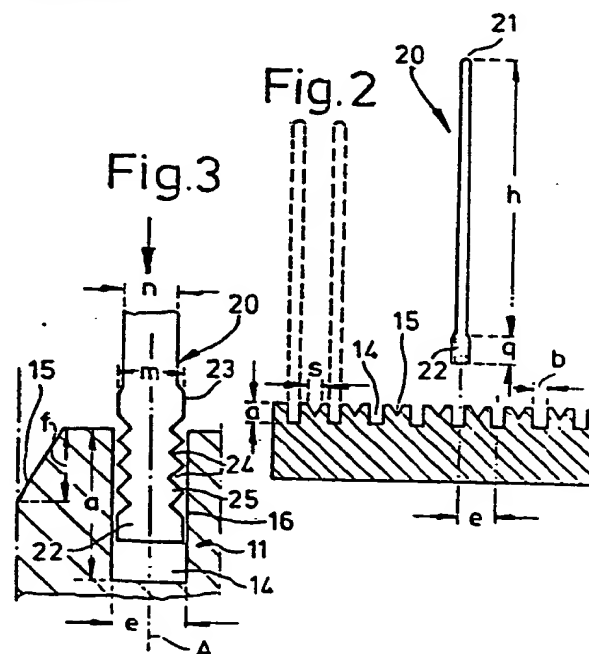
CH-3965 Chippis(CH)

72 Erfinder: Bock, Uwe  
 Richard Wagner Strasse 51  
 D-7700 Singen(DE)

64 **Kühlkörper für Halbleiterbauelemente und Verfahren zu seiner Herstellung.**

67 Ein Kühlkörper für Halbleiterbauelemente, insbesondere aus stranggepreßtem Leichtmetall, mit in Abstand zueinander von einer Grundplatte abragenden Kühlrippen etwa stabartigen Querschnittes sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung sollen ein hohes Rippenverhältnis ermöglichen und damit die Herstellung eines sogenannten Hochleistungskühlkörpers.

Hierzu ist die Grundplatte (11) an einer Oberfläche (12) mit Hauptnuten (14) versehen, in welchen jeweils eine Kühlrippe (20) mit einem Sockel (22) festliegt. Letztere ist in der Hauptnut (14) der Grundplatte (11) formschlüssig angebracht, bevorzugt dadurch, daß der Formschluß zwischen Grundplatte (11) und Kühlrippe (20) durch wenigstens aus einer Nutenwand (16) herausgeformte Werkstoffwülste (17) einerseits und diese aufnehmende Seitennuten (24) des Stockels (22) andererseits hergestellt ist.





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0206980

Nummer der Anmeldung

EP 86 81 0187

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-2 502 472 (SIEMENS AG) * Seiten 1-9; Figuren 1-5 * ----	1,2,5	H 01 L 23/36 B 21 D 19/08
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 45 (E-160)[1190], 23. Februar 1983; & JP - A - 57 196 552 (NIPPON DENKI K.K.) 02.12.1982 * Zusammenfassung * ----	1	H 01 L 21/48 B 23 P 11/00 B 21 K 25/00
A	DE-U-8 429 523 (NIXDORF COMPUTER AG) ----	4	
A	US-A-2 984 774 (RACE) -----	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 L 23/36 H 01 L 21/48
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>BERLIN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12-04-1988</b>	Prüfer <b>HASLAUER</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EP FORM 1401 01.82 (P0001)